

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg, Mark.)

Die Winterfestigkeit keimgestimmter Gersten.

Von **Walther Hoffmann.**

Zwischen Winterfestigkeit, Schoßfähigkeit und Vegetationslänge der Getreidearten bestehen weitgehende physiologische Korrelationen (1, 2, 4, 6). Je größer die Schoßhemmung bei Sommersaat von Wintergetreide ist, um so größer ist auch die Winterfestigkeit. Schoßfähigkeit und Vegetationslänge können durch Keimstimmung künstlich verändert werden. An Hand von Vegetationskegeluntersuchungen konnte ich zeigen, daß keimgestimmte Winter-, Sommer- und Wechselgersten auch im Winter stets in der Entwicklung den nichtbehandelten Kontrollen voraus sind (2). Nach KESSLER (3) wird die Kälteresistenz durch einen kälteresistenten Zustand des Plasmas bedingt. Je größer der Ruhezustand des Plasmas und damit der Pflanze ist, um so tiefere Temperaturen kann die Pflanze ertragen. Die Keimstimmung wirkt als Reiz für die Entwicklung und der Blühbereitschaft auf die Lebensvorgänge der Pflanzen ein. Wir haben dadurch ein Mittel in der Hand, auf den Ruhezustand der Pflanzen einzuwirken. In welcher Weise übt nun die Keimstimmung auf verschiedene Gersten einen Einfluß aus, und welche Bedeutung hat sie für die Züchtung winterfester Gersten?

Zur Untersuchung gelangten 5 Wintergerstensorten, 4 Zuchtstämme aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung und eine Sommergerste. Die 5 Wintergersten sind: Friedrichswerther Berg, Peragis, Eckendorfer Mammoth, Kalkreuther, Karstens 2zeilige. Als Sommergerste ist Ackermanns Isaria in die Versuche eingeschaltet worden. Die 4 Zuchtsorten sind durch Auslese aus rumänischen Populationen hervorgegangen (5), und zwar sind die Stämme 2336/35 und 2372/35 Wechselgersten, welche auch bei Sommersaat rechtzeitig blühen und schossen, und die Stämme 2366/35 und 2376/35 typische Wintergersten, die bei Sommersaat nicht, oder sehr spät schossen.

Im Jahre 1935 wurde 30 Tage jarowisiertes Material mit den dazugehörigen unbehandelten Kontrollen im Herbst ausgesät. 1936 wurde der Versuch erweitert dadurch, daß die Gersten 20, 30 und 40 Tage vorbehandelt wurden. Die Vorbehandlung setzte 40, 30 und 20 Tage vor der

Aussaats ein, so daß an einem Tage gleichzeitig mit den Kontrollen ausgesät werden konnte. Die Gerstenkörner wurden bei Zimmertemperatur 2 Tage eingequollen und dann bei 0 bis +3°C kühlgestellt. Um zu verhindern, daß ein zu starkes Durchwachsen des Keimlings erfolgt, muß die zugesetzte Wassermenge begrenzt sein, es darf nur ein geringes Ankeimen eintreten. Zur Kontrolle der Keimstimmung wurden gleichzeitig mit der Aussaat Dauerbeleuchtungsversuche angestellt. Es zeigte sich, daß nach 30- und 40tägiger Keimstimmung die Schoßhemmung vollkommen aufgehoben war. Nach 20tägiger Jarowisation schoßten bei Dauerbeleuchtung mit einer 200kerzigen Lampe im Abstand von 30 cm nach 30—40 Tagen nur einige Pflanzen von Karstens 2zeiliger Wintergerste und selbstverständlich die Sommergerste, wie auch die Wechselgersten 2336/35 und 2372/35. Bei Sommer- und Wechselgersten schoßten auch die unbehandelten Kontrollen.

Die Anlage des Versuchs im Freiland erfolgte in 4facher Wiederholung. Auf 1 m × 2 m großen Beeten wurden im Reihenabstand von 20 cm × 10 cm einzelne Körner ausgelegt. In die Mitte zweier solcher Beete wurde ein 1 m breiter Streifen einer Standardsorte in derselben Weise ausgelegt (5). Außerdem wurde jede zehnte Parzelle als Standardparzelle eingeschaltet. Mit Hilfe des Standards konnten die verschiedenen Entwicklungsstadien verglichen werden und außerdem die Unterschiede, die durch Boden und Lage bedingt waren, ausgeglichen werden. Man kann somit die relative Winterfestigkeit zum Standard feststellen. Im Herbst und im Frühjahr wurde der Bestand ausgezählt und der prozentuale Anteil der überwinterten Pflanzen der Parzellen und der Standardparzellen errechnet. Als Standard diente die Sorte Peragis.

Der Winter 1935/36 erwies sich als zu schwach, um große Auswinterungsschäden hervortreten zu lassen. Nur im Dezember und Februar sind größere Frostperioden eingetreten¹. Während

¹ Herrn Dr. MÄDE von der agrarmeteorologischen Forschungsstelle Müncheberg (Mark) des Reichswetterdienstes danke ich bestens für die Überlassung der Witterungsangaben.

der Kälteperiode im Dezember lag etwas Schnee, im Februar war die Schneedecke äußerst gering. Von den Sorten überwinterten die Pflanzen ebenso wie die Standardpflanzen nahezu 100%. Auch die jarowisierten Pflanzen zeigten keine Auswinterungsschäden, nur bei Sommergerste Ackermanns Isaria, die im Durchschnitt mit 88% überwinterte, zeigte das keimgestimmte Material Auswinterungsschäden. Die Herabsetzung betrug im Durchschnitt 20% (Abb. 1).

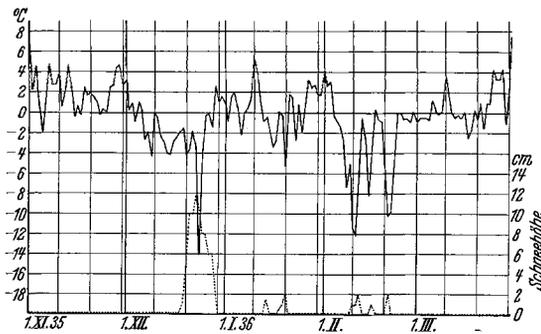


Abb. 1. Kurven der Tagesminimumtemperaturen und der Schneehöhe der Wintermonate 1935/36.

Auf Grund der Ergebnisse dieses Jahres wurde der Versuch in der erweiterten Form wiederholt. Der Winter 1936/37 war für die Auswinterung äußerst günstig. Nach wechselnden Temperaturen im Dezember und November setzte im Januar eine lange, scharfe Frost-

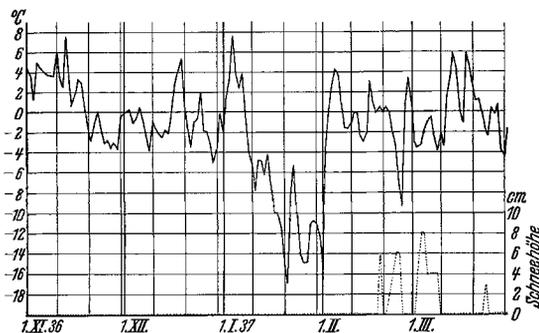


Abb. 2. Kurven der Tagesminimumtemperaturen und der Schneehöhe der Wintermonate 1936/37.

periode ein. Die tiefste Temperatur im Tagesminimum betrug $-16,8^{\circ}$, dazu kam ein sehr scharfer Oststurm, der die Pflanzen sehr austrocknete (Abb. 2).

Infolgedessen traten auch sehr große Unterschiede in den Parzellen auf. Am deutlichsten wird das Ergebnis an Hand der Abb. 3 dargestellt. Die gestrichelte Linie stellt die prozentuale Überwinterung des Standards dar, der als 1 qm Streifen in der Mitte von 2 qm Parzellen verläuft. Die Punkte sind die Prozent-

werte der innerhalb der Zweiquadratmeterparzellen eingeschalteten Standardbeete. Beden Kurven der Überwinterung der Stämme gibt der erste Punkt die prozentuale Überwinterung des unbehandelten Materials wieder, der zweite Punkt die Überwinterung nach 20tägiger, der dritte Punkt nach 30tägiger und der vierte Punkt nach 40tägiger Keimstimmung. Die 4 Wiederholungen sind untereinander gezeichnet, so daß dieselben Sorten und Stämme untereinander liegen.

Die Sommergerste ist vollkommen ausgewintert. Bei den Sorten und Stämmen ergibt sich schon nach 20 Tagen ein Abfall der Winterfestigkeit. Bei Friedrichswerther Berg ist der Abfall nur sehr gering, dagegen bei Karstens 2zeiliger sehr stark. Bei der frühreifen Kalkreuther Wintergerste ist der Unterschied noch ausgeprägter als bei Karstens. Peragis und Eckendorfer Mammuth nehmen eine Mittelstellung ein. Nach 30tägiger Jarowisation nimmt die Winterfestigkeit noch mehr ab. Bei allen Sorten, bis auf Friedrichswerther Berg, ist sie auf ein Minimum herabgegangen. Bei 40tägiger Jarowisation ergibt sich bei den einzelnen Wiederholungen ein leichtes Ansteigen der Winterfestigkeit. Bei den untersuchten Stämmen zeigt sich im großen Ganzen ein ähnliches Verhalten. Im allgemeinen ist der Abfall nach 20tägiger Jarowisation ähnlich wie bei Peragis und Eckendorfer Mammuth und nicht so groß wie bei Kalkreuther und Karstens 2zeiliger. Der Stamm 2366/35 zeigt auch nach 30- und 40tägiger Jarowisation ein besseres Verhalten als die übrigen. Die beiden Wechselgersten 2336/35 und 2372/35 sind in allen Fällen weniger winterfest.

Besprechung der Ergebnisse.

Nach Keimstimmung nimmt die Winterfestigkeit ab, je vollendeter die Keimstimmung ist, um so geringer ist die Winterfestigkeit. Wir haben damit einen wesentlichen Faktor für Winterfestigkeit erfaßt, auf den schon LYSENKO hingewiesen hat (7). Wenn die Pflanze die Temperaturstufe überwunden hat, d. h. wenn sie die Schoßbereitschaft erlangt hat, besitzt sie nicht mehr die Fähigkeit, sich gegen Kälte abzu härten. Ihre Entwicklung ist eine schnellere, wie die Untersuchungen des Vegetationskegels ergeben haben. Die Keimstimmung wirkt als Reiz zur Blühbereitschaft und Entwicklung auf das Plasma und die Lebensvorgänge ein. Das Plasma kann keinen Ruhezustand mehr einnehmen und auch seine chemischen und chemisch-physiologischen Zustände werden durch

die Keimstimmung so geändert, daß bei tiefen Temperaturen der Zelltod eintreten muß.

Die rumänischen Wechselgersten haben keine stark ausgeprägte Temperaturstufe, verhalten sich aber bei Wintersaat wie Wintergersten, bei Sommersaat wie Sommergersten. Sie benötigen zum Schossen einen langen Tag, bei dem kurzen Wintertag bleiben sie in der Entwicklung zurück. Trotzdem setzt aber die Keimstimmung ihre Winterfestigkeit stark herab. Dieses Verhalten scheint ein Beweis für ein allgemeines Prinzip der Winterfestigkeit der Pflanzen zu sein. Temperatur, Licht, Narkotika usw. wirken auf das Plasma ein und können es aus seinem Ruhestand wecken, oder es überhaupt daran hindern, einen solchen einzunehmen. Die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte ist aber eine Angelegenheit des Plasmas, das einen kältefesten Zustand einnehmen muß (3). Alle äußeren bzw. inneren Einflüsse, die ihm nicht erlauben, diesen Zustand zu erreichen, setzen die Winterfestigkeit herab.

Bei einigen Sorten zeigen die Kurven der Überwinterung nach 40-tägiger Keimstimmung ein Ansteigen gegenüber den Proben mit 30-tägiger Keimstimmung. Die Vorkeimung wird nur solange durchgeführt, bis ungefähr 5—10% der Körner sichtbar angekeimt sind. Die Behandlung der Proben mit 40-tägiger Keimstimmung muß kurz nach der Ernte einsetzen. Es besteht zu diesem Zeitpunkt die Möglichkeit, daß nicht alle Körner keimreif sind, und daß diese dann erst nach Beendigung der Nachreife von dem Keimstimmungsprozeß erfaßt werden. Die Körner sind also in Wirklichkeit kürzer keimgestimmt als die Körner der anderen Proben, die bei größerer Keimreife des Materials angesetzt wurden. Dadurch ergibt sich ein größerer Prozentsatz der Überwinterung. Diese Erklärung hat die größte Wahrscheinlichkeit für sich, doch muß die Frage mit überjährigem Saatgut nochmals geprüft werden.

Nach 30-tägiger Keimstimmung bleibt von allen Sorten nur Friedrichswerther Berg in

nennenswertem Prozentsatz übrig. Ebenso bleibt ein großer Teil des Stammes 2366/35 erhalten, während alle anderen weitgehend verschwunden sind. Friedrichswerther Berg Winter-

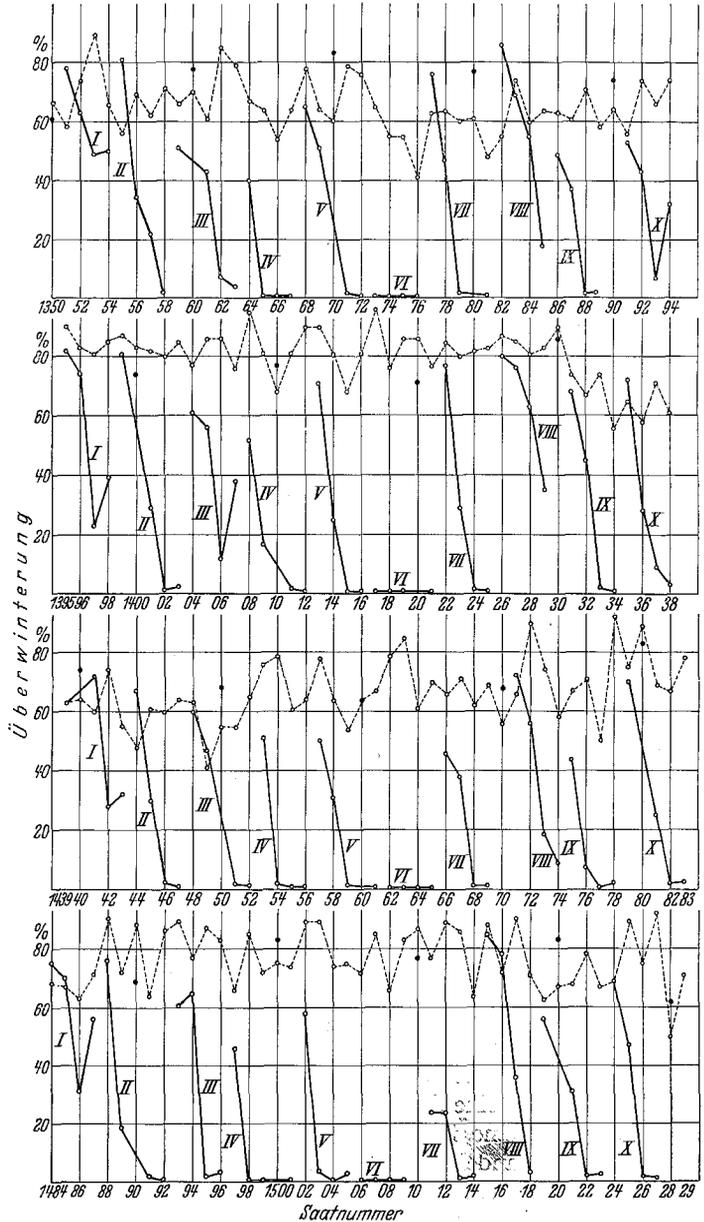


Abb. 3. Prozentuale Überwinterung der Sorten, Stämme und des Standards 1936/37. I. Friedrichswerther Berg, II. Peragis, III. Eckendorfer Mammuth, IV. Kalkreuther, V. Karstens 2-zellige, VI. Ackermanns Isaria, VII. Stamm 2336/35, VIII. Stamm 2366/35, IX. Stamm 2372/35 und X. Stamm 2376/35. Erklärung im Text.

gerste und der Stamm 2366/35 sind in langjährigen Versuchen als die winterfestesten Gersten ermittelt worden. Friedrichswerther Berg kann deshalb auch als einzigste Sorte am weitesten im Osten und Nordosten angebaut werden. Hätten wir ein Gemisch dieser Sorten und

Stämme keimgestimmt angebaut, so wäre schon nach einem Jahr eine äußerst starke Ausmerzung der winterweichen Formen erzielt worden, und nur die winterfestesten Typen wären in größerer Anzahl übrig geblieben. Bei Aussaat eines unjarowisierten Gemisches wäre der Prozentsatz der überwinterten Pflanzen der winterweichen oder der nicht sehr winterfesten Formen noch sehr hoch. *Man kann also durch den Anbau eines keimgestimmten Ramsches bzw. einer Kreuzungsnachkommenschaft die Auslese erheblich beschleunigen und wird nach kurzer Zeit mit erhöhter Sicherheit winterfeste Formen auslesen können.* Gerade bei der Kombinationszüchtung und Transgressionszüchtung auf Winterfestigkeit wird dieses Verfahren große Vorteile haben. Auf diese Weise wird es leichter gelingen, evtl. vorhandene Transgressionen in bezug auf Winterfestigkeit überhaupt auffinden zu können, ohne eine allzu große Anzahl von Nachkommenschaften jahrelang prüfen zu müssen. In Gebieten, die nur selten einen strengen Winter mit hohem Auslesewert haben, wird durch die künstliche Herabsetzung der Winterfestigkeit die Auslese von winterfesten Formen erleichtert werden. Wahrscheinlich wird sich diese Methode auch bei anderen Kulturpflanzen anwenden lassen.

Zusammenfassung.

5 Wintergerstensorten, 1 Sommergerstensorte und 4 Wintergerstenzuchtstämme des Kaiser

Wilhelm-Instituts für Züchtungsforschung in Müncheberg (Mark) wurden auf ihre Winterfestigkeit nach 20-, 30- und 40tägiger Keimstimmung im Freiland geprüft. Bei allen Sorten und Stämmen setzt die Keimstimmung die Winterfestigkeit stark herab, am geringsten ist der Abfall der Winterfestigkeit bei den winterfestesten Sorten. Die Jarowisation wirkt auf den Plasmazustand ein und verhindert das Plasma an der Erlangung eines kalteunempfindlichen Zustandes. Mit Hilfe der Keimstimmung kann die Auslese von winterfesten Formen beschleunigt und gesichert werden.

Literatur.

1. GASSNER, G.: Beiträge zur physiologischen Charakterisierung winter- und sommerannueller Gewächse. *Z. Bot.* **10** (1919).

2. HOFFMANN, W.: Physiologische Untersuchungen an Gersten und Betrachtungen über Winterfestigkeit im Hinblick auf die Züchtung winterfester Gerstenformen. *Z. Züchtg A* **21**, 277 (1937).

3. KESSLER, W.: Über die inneren Ursachen der Kälteresistenz der Pflanzen. *Planta (Berl.)* **24**, 312 (1935).

4. KUCKUCK, H.: Über die Entstehung von Wintergersten aus Kreuzung von Sommergersten und über die Beziehungen der Winterfestigkeit zum Winter- und Sommertyp. *Z. Züchtg A* **18**, 259 (1933).

5. KUCKUCK, H.: Züchterische Versuche mit Wintergerste. *Z. Züchtg A* **21**, 271 (1937).

6. MÜLLER, K. O.: Zur Kenntnis des Sommer- und Wintertypus bei *Triticum vulgare*. *Angew. Bot.* **18**, 231 (1936).

7. SCHILLER, O.: Neue Wege der russischen Pflanzenzüchtung. *Landw. Jb.* **83**, 381 (1936).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung Müncheberg, Mark.)

Die Züchtung eines frühreifen Speisemohns.

Von **W. v. Wettstein.**

Der Bedarf an Speisemohn und vor allem der Verbrauch an Mohnöl in der Seifenindustrie veranlaßte mich 1928 eine Sorte zu züchten, die bei hohem Ölgehalt eine frühere Reife besitzt, als die üblichen Handelssorten. Als Ausgangsmaterial wählte ich alpine Herkünfte von Schließmohn mit graublauem Samen in länglichen Kapseln und weißlila verwaschener Blüte mit stark gefärbtem Mond. Von 10 Herkünften aus 1000—1300 m Höhe ü. M. hatte eine Herkunft aus Tirol (Gschnitztal) eine besonders frühe Blüte und Reife, doch war diese auf 12 Tage verteilt und also noch sehr unausgeglichen.

1929, am 25. April, wurde die Nachkommenschaft der frühreifsten Pflanzen auf für Mohn

ungünstigem, trockenem Gelände ausgesät und schon nach 93 Tagen am 26. Juli geerntet. Die frühe Jugendentwicklung und dementsprechend frühe Blüte machte diese Auslese geeignet, die Frühjahrsfeuchtigkeit auszunützen und spätere Dürreperioden ohne Schaden zu überstehen.

1930 wurde eine Reihe von Kreuzungen zwischen alpinem Speisemohn und weißem Opiummohn aus Ankara ausgeführt, mit dem Ziel, frühreife, weißsamige und ölfreiche Formen zu erhalten. Die F_1 -Pflanzen 1931 zeigten keine günstigen Kombinationen und so wurde in den Jahren 1932 und 1933 nur vermehrt, bzw. die F_2 - und F_3 -Generation aufgezogen. Sie wiesen eine große Vielfältigkeit in Samenfarbe, Kapsel- und Fröhrreife auf. Etwa 500 Selbstun-